

Muskelspezifische Enzyme vor und nach Herzoperationen

von

Abdullah Kiani-Schabestari

aus

Schabestar/Iran

1973 # 189

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Muskelspezifische Enzyme vor und nach Herzoperationen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Abdullah Kiani-Schabestari

aus

Schabestar/Iran

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Pauly

Referent: Prof. Dr. H. Bünte

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 27.3.1973

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
I. Material und Methodik	2
1. Patienten	2
2. Methodik der chemischen Bestimmungen	2
a) Creatinphosphokinase im Serum	2
b) Aldolase im Serum	3
3. Zeitpunkt der Blutentnahmen	4
II. Ergebnisse	5
1. Alters- und Geschlechtsverteilung	5-6
2. Diagnosen und Art des Eingriffs	7-8
3. ALD und CPK bei verschiedenen Diagnosen- gruppen	
A) Fallot'sche Tetralogie	9
a) ALD-Aktivitäten	9
b) CPK-Aktivitäten	10
B) Verlauf der Enzymaktivität nach Aorten- klappenersatz bei Aortenstenose	
a) ALD-Aktivitäten	11
b) CPK-Aktivitäten	12
C) Prae- und postoperative Enzymaktivi- täten bei Mitralstenose	
a) ALD-Aktivitäten	13
b) CPK-Aktivitäten	14
D) Verlauf der Enzymaktivität nach opera- tivem Verschluss eines Ventrikels bzw. Vorhofseptumdefektes	
a) ALD-Aktivitäten	15
b) CPK-Aktivitäten	16
E) Coronare Herzerkrankung	17
1. Enzymaktivität nach operativer Therapie coronare Herzerkrankung (nach Vineberg'scher Operation bzw. Aortocoronarem By-Pass)	
a) ALD-Aktivitäten	17
b) CPK-Aktivitäten	18

2. Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK nach Vineberg'scher Operation	19
a) ALD-Aktivitäten	19
b) CPK-Aktivitäten	20

3. Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK nach Aortocoronarem Venenby-Pass bei coronarer Herzerkrankung	21
a) ALD-Aktivitäten	21
b) CPK-Aktivitäten	22

F) Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK bei der Gesamtzahl der Patienten	
a) ALD-Aktivitäten	23
b) CPK-Aktivitäten	24

III. Diskussion

1. Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse	25-26
2. Ergebnisse anderer Autoren	27
3. Pathophysiologie und praktische Bedeutung des Anstieges der Serumenzymaktivitäten	27-28

IV. Zusammenfassung	29
---------------------	----

V. Literaturverzeichnis	30-31
-------------------------	-------

Mit der Bestimmung der Diastase am Anfang unseres Jahrhunderts und der darauf folgenden und bis heute noch nicht abgeschlossenen Enzymforschung taten sich Möglichkeiten auf, die die medizinische Diagnostik und klinische Verlaufsbeobachtung entscheidend prägen. Inzwischen ist auch die Organverteilung der für die Praxis wichtigen Enzyme bekannt. Dies und die Tatsache, daß die Bestimmung der "Aktivitäten" der Enzyme keine besonderen biochemischen Kenntnisse erfordert, machen diese Laboruntersuchungen für den klinischen Gebrauch unentbehrlich.

In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob und wie sich die Serumspiegel muskelspezifischer Enzyme bei verschiedenen Herzoperationen verändern. Aus arbeitstechnischen Gründen wird dabei nur das Verhalten von CPK (Creatin-Phosphokinase) und ALD (Fructose-1,6-diphosphat-Aldolase=Muskel-Aldolase) berücksichtigt.

I. Material und Methodik

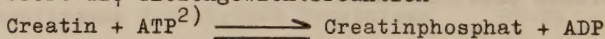
1. Patienten:

Bei 71 Patienten der chirurgischen Universitätsklinik Erlangen-Nürnberg, die wegen einer Herzoperation in stationärer Behandlung waren, wurden vor und nach der Operation die Aktivität der Serum-Aldolase (=S-ALD) und der Serum-Creatinphosphokinase (=S-CPK) bestimmt. Es handelt sich um einen nicht selektierten Querschnitt aus dem Jahre 1970.

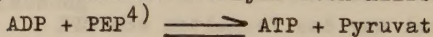
2. Methodik der chemischen Bestimmungen¹⁾:

a) Creatinphosphokinase im Serum (S-CPK):

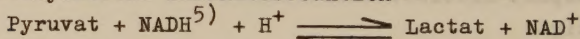
Das Enzym Creatin-Phosphokinase katalysiert die Gleichgewichtsreaktion



Die Aktivität der CPK wird aus der Geschwindigkeit der durch diese Reaktion hervorgerufenen ADP³⁾-Zunahme bestimmt, und zwar in der durch Pyruvat-Kinase katalysierten Hilfsreaktion



und in der durch Lactat-Dehydrogenase katalysierten Indikatorreaktion



Die Meßgröße ist NADH, das wegen seiner Absorption bei 366, 340 oder 334 nm leicht zu bestimmen ist.

Die Normalwerte der S-CPK erreichen maximal 1,0 mU/ml.

1) Biochemica - Test - Kombination Boehringer Mannheim

2) ATP = Adenosin-tri-phosphat

3) ADP = Adenosin-5'-diphosphat

4) PEP = Phosphoenol-pyruvat

5) NADH = Reduz. Nicotinamid-adenin-dinucleotid

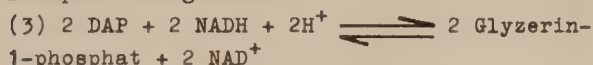
b) Aldolase im Serum (S-ALD)

Das Enzym Aldolase katalysiert die Reaktion

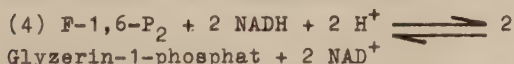


Das Enzym Triosephosphat-Isomerase führt das entstandene Triosephosphat GAP in DAP über (2) $\text{GAP} \rightleftharpoons \text{DAP}$

Das Gleichgewicht der Reaktion (2) liegt vollständig auf der rechten Seite und stellt sich bei einem Überschuß an Enzym spontan ein. Das aus F-1,6-P₂ gebildete DAP mit NADH wird in der von Glyzerin-1-Phosphat-Dehydrogenase katalysierten Reaktion vollständig in Glyzerin-1-Phosphat übergeführt.



Also lautet die Gesamtreaktion:



Aus der Geschwindigkeit der durch Reaktion (3) bzw. (4) hervorgerufenen NADH-Abnahme wird die Aktivität der Aldolase bestimmt. Die Normalwerte der S-ALD erreichen maximal 6,0 mU/ml.

1) F-1,6-P₂=Fructose-1,6-diphosphat

2) GAP =Glycerinaldehyd-3-phosphat

3) DAP =Dihydroxyacetonphosphat

4) ALD =Aldolase

3. Zeitpunkt der Blutentnahmen:

Die praeoperative Blutentnahme erfolgte stets am Operationstag. Die postoperativen Blutentnahmen wurden -ausgehend von der praeoperativen Entnahme- in jeweils 24-stündigen Intervallen durchgeführt und erstreckten sich über einen Zeitraum von 3 bis 4 Tagen.

II. Ergebnisse

1. Alters- und Geschlechtsverteilung:

Zur Untersuchung standen 71 Patienten zur Verfügung.

Die Altersverteilung der untersuchten Herzpatienten (Abb. 1) zeigt 2 auffällige Maxima: Zwischen 6 und 10 Jahren bei angeborenen Herzfehlern und zwischen 36 und 45 Jahren bei den erworbenen Herzfehlern.

Die Anzahl weiblicher Patienten bei Kindern ist nur gering höher als die der männlichen. Bei den Erwachsenen überwiegen die Männer (Abb. 2).

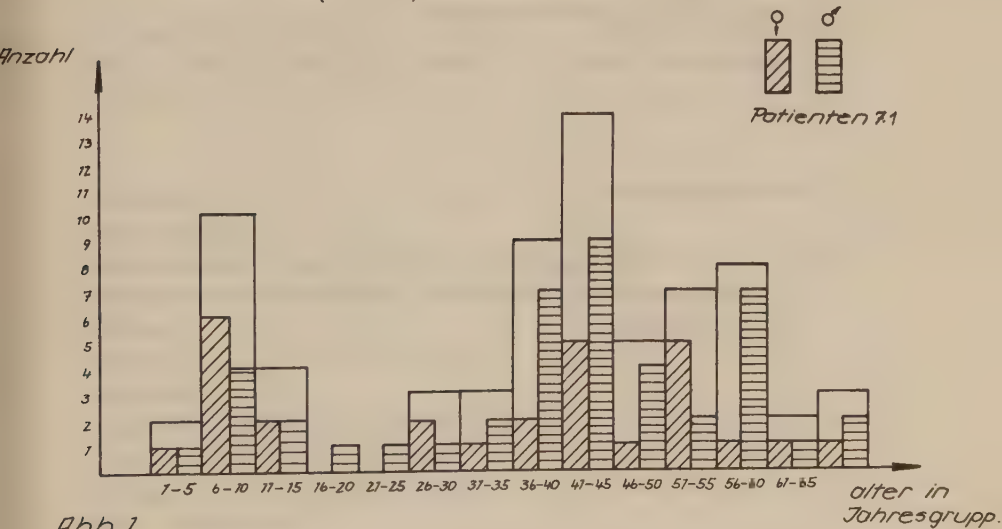


Abb. 1: Altersverteilung von 71 herzoperierten Patienten (Hüllkurve = Gesamtzahl).

♂	44	62 %
♀	27	38 %
Gesamt	71	100 %

Abb. 2: Die Verteilung der herzoperierten
Patienten auf die beiden Geschlechter
in Prozent.

2. Diagnosen und Art des Eingriffs:

Der folgenden Aufstellung ist zu entnehmen, welche Eingriffe bei den jeweiligen Diagnosen durchgeführt wurden. Dabei ist n die Häufigkeit.

D I A G N O S E

E I N G R I F F E

Kombiniertes Mitralvitium
Mitralklappeninsuffizienz
Verkalkte Mitralklappenstenose

➤ Mitralklappenersatz
n=10

Mitralstenose

➤ Mitralkommissurotomie
n=4

Mitralstenose Schweregrad II bis
III, Kardialkompensierte nicht
kalzifizierte Mitralstenose

➤ Mitralkommissurotomie
unter Extracorporaler
Zirkulation
n=2

Hochgradige valvuläre, verkalkte
Aortenstenose

Aortenklappeninsuffizienz

Kombiniertes, verkalktes Aorten-
vitium

Rheumatische Aortenklappeninsuf-
fizienz

Myokardial dekomensierte kalzi-
fizierte Aorteninsuffizienz

Verkalkte Aortenklappenstenose
mit Insuffizienz

➤ Aortenklappenersatz
n=9

Subvalvuläre membranöse Aorten-
stenose

➤ Excision der Membran unter
Extracorporaler Zirkulation
n=1

Rezidiv, Adam-Stoks-Anfälle (To-
taler AV-Block)

Totaler AV-Block

Intermettender AV-Block mit
Adam-Stoks'sche Anfälle

➤ Schrittmacherimplantation
n=4

D I A G N O S E

E I N G R I F F E

Koronare Herzerkrankung	>	Aortocoronarer Venenby-Pass mit	
		Vineberg'scher Operation	n=2
		Mamaria Implantation	n=3
		Aortocoronarer Venenby-Pass	n=4
Koronare Herzerkrankung mit linksventrikulärer Herzwand- anaurysma	>	Vineberg'sche Operation	n=4
		Pericardiotomie	n=1
Fallot'sche Tetralogie	>	Totalkorrektur	n=3
Fallot'sche Pentalogie	>	Dacron-Patchverschluß des VSD	
		Pericardpatch, Erweiterung	
		der re. Ausflußbahn, Direktverschluß des ASD	n=1
Vorhofseptumdefekt	>	Direktverschluß unter extra- corporaler Zirkulation	n=7
		Dacron-Patchverschluß des ASD	n=2
Ventrikelseptumdefekt	>	VSD-Patchverschluß	n=4
Vorhofmyxom	>	Exstirpation des Myxoms unter extracorporaler Zirkulation	n=1
Offener Ductus Botalli	>	Durchtrennung und Übernähung	n=2
Pulmonalstenose	>	Klappensprengung unter extra- corporaler Zirkulation	n=2

3. ALD und CPK bei verschiedenen Diagnose- gruppen

A) Fallot'sche Tetralogie:

a) ALD - Aktivitäten

Die ALD - Aktivität steigt postoperativ
bis zum 3. postoperativen Tag steil an.

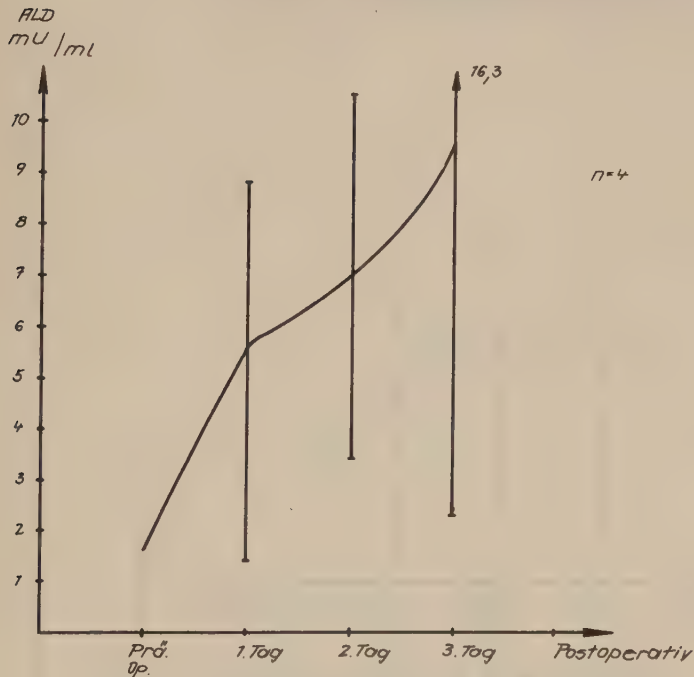


Abb. 3: Verlaufskurve der ALD - Aktivität.

b) CPK - Aktivitäten

Der Anstieg der CPK - Aktivität ist postoperativ nur geringfügig. Er erreicht am 2. Tag postoperativ ein Maximum und fällt am 3. Tag auf die Ausgangswerte zurück.

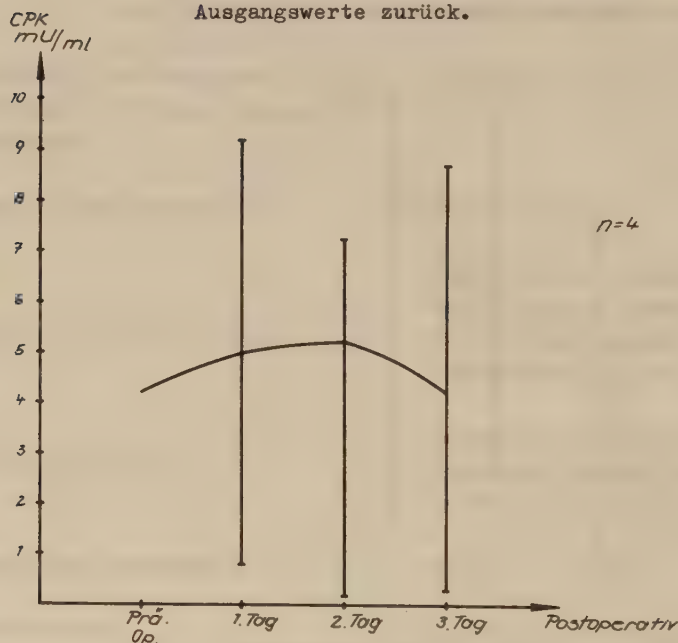


Abb. 4: Verlaufskurve der CPK - Aktivitäten.

B) Verlauf der Enzymaktivität nach Aortenklappenersatz bei Aortenstenose:

a) ALD-Aktivitäten

Die Aldolase Aktivität erreicht am 1. postoperativen Tag einen doppelten Wert, steigt bis zum 3. postoperativen Tag leicht an und fällt anschließend langsam ab.

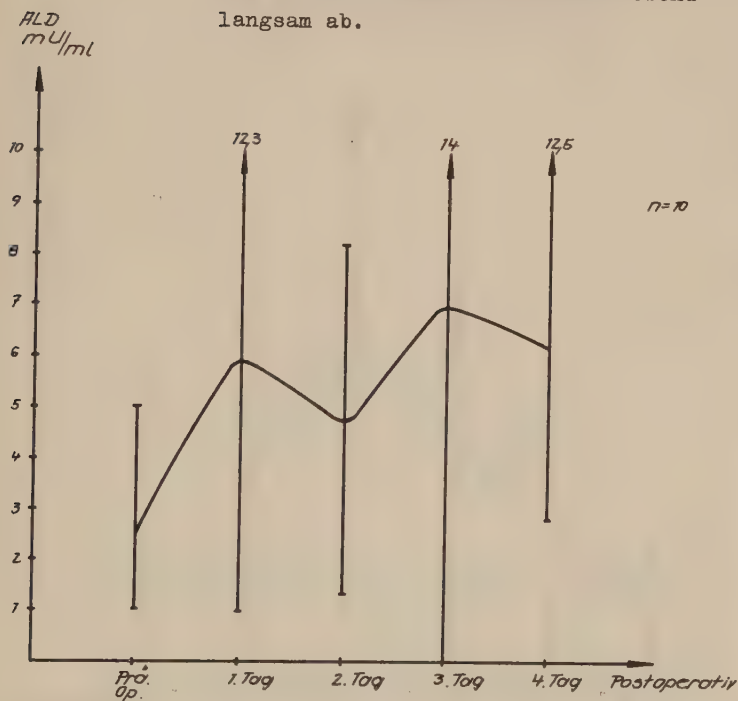


Abb. 5: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Nach linearem Anstieg erreicht ebenfalls auch die CPK am 3. postoperativen Tag einen Maximalwert und fällt anschließend schnell ab.

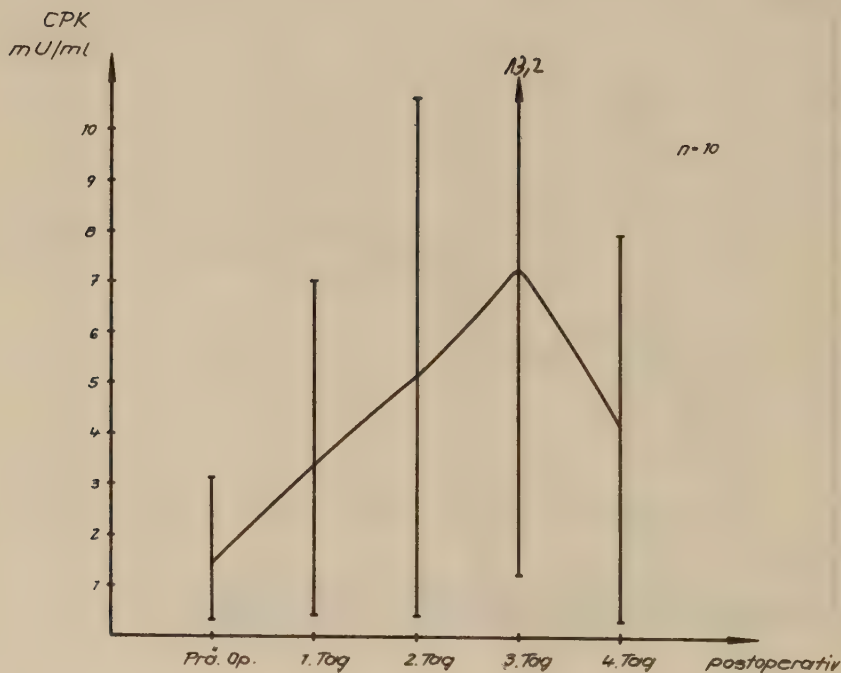


Abb. 6: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

C) Prae- und postoperative Enzymaktivitäten bei Mitralstenose:

a) ALD-Aktivitäten

Die Aldolase zeigt einen geringfügigen Anstieg bis zum 2. postoperativen Tag, am 4. postoperativen Tag hat sie wieder den praeoperativen erreicht.

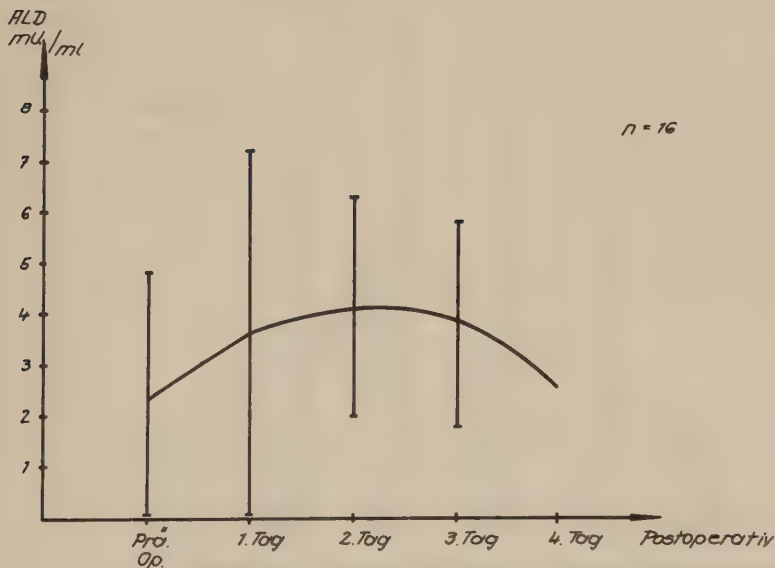


Abb. 7: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Am 3. postoperativen Tag erreicht die CPK das 3-fache des praeoperativen Wertes und fällt anschließend rasch ab.

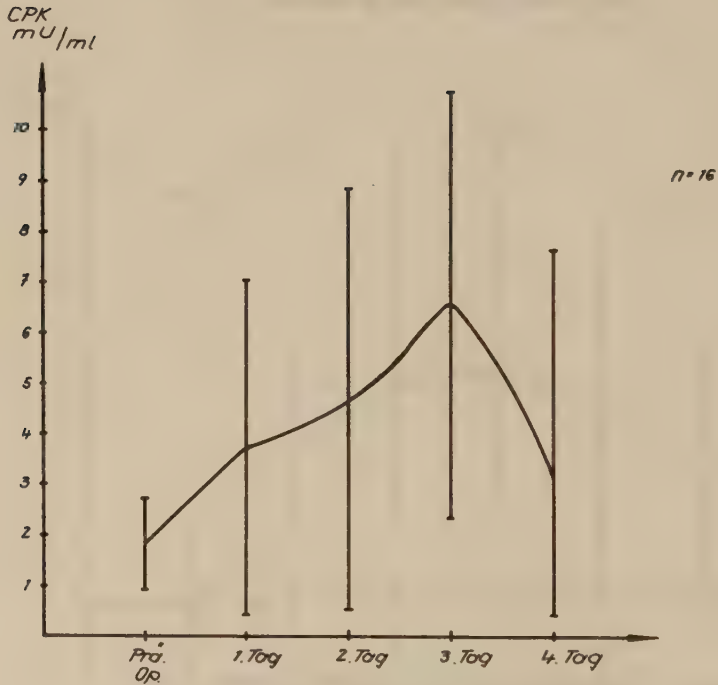


Abb. 8: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

D) Verlauf der Enzymaktivität nach operativem Verschluß eines Ventrikels bzw. Vorhofseptumdefektes:

a) ALD-Aktivitäten

Von normalem Wert 1 mU/ml ausgehend erreicht die ALD-Aktivität am 2. postoperativen Tag ihr Maximum von 3,8 und am 4. postoperativen Tag ihren Ausgangswert.

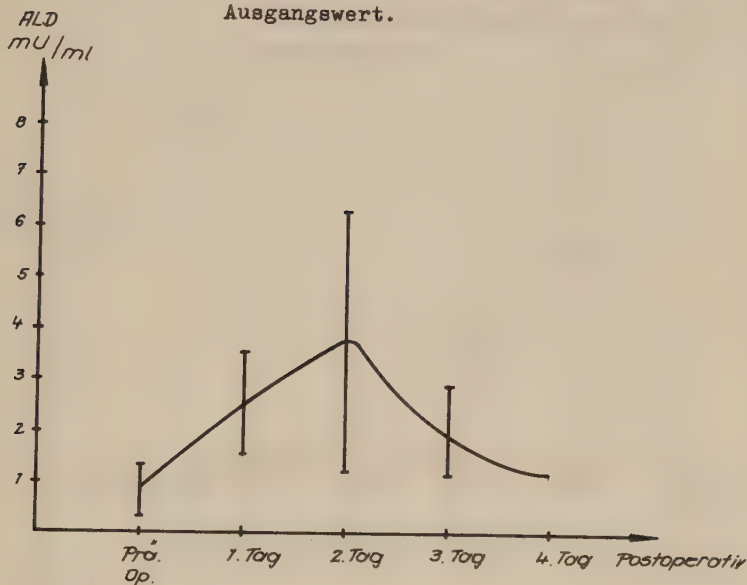


Abb. 9: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Die CPK hat bereits am 1. postoperativen Tag ihren Höchstwert erreicht und bleibt auch am 2. und 3. postoperativen Tag erhöht.

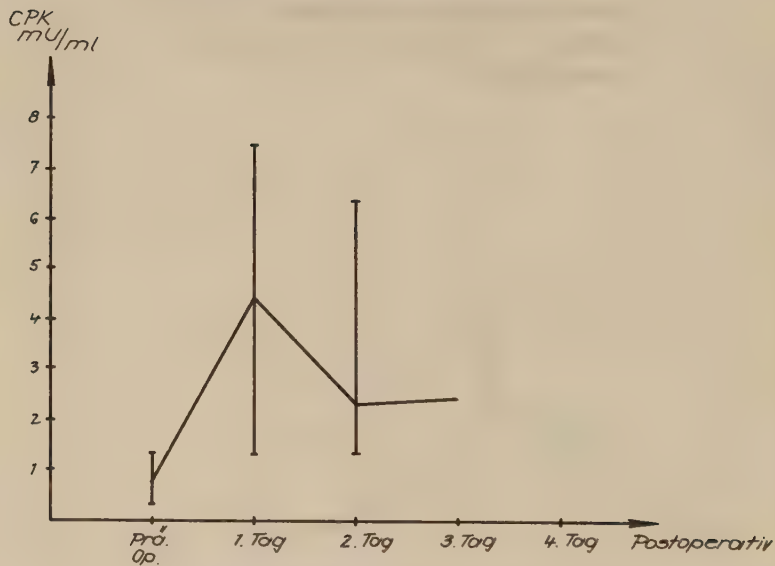


Abb. 10: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

E) Coronare Herzerkrankung:

1. Enzymaktivität nach operativer Therapie Coronare Herzerkrankung (nach Vineberg'scher Operation bzw. Aorto-coronarem By-Pass).

a) Beim Gesamtkollektiv beider Operationen ergibt sich für ALD ein Höchstwert von 3,8 mU/ml am 2. postoperativen Tag, der nur langsam absinkt.

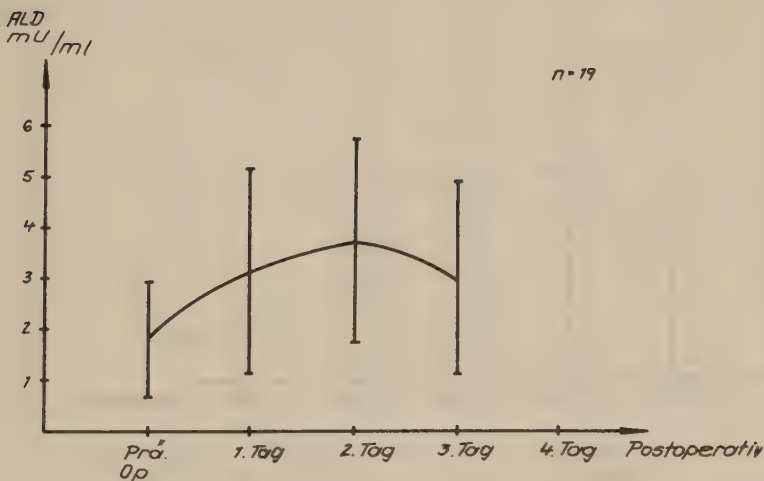


Abb. 11: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivität

Die CPK-Aktivität zeigt hingegen beim Gesamtkollektiv bereits einen Maximalwert am 1. postoperativen Tag, der auch bis zum 3. postoperativen Tag nicht absinkt.

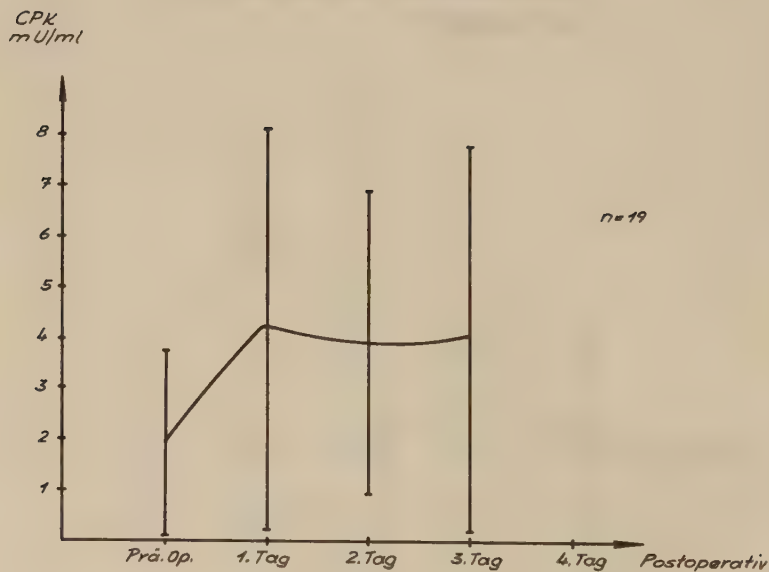


Abb. 12: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

2. Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK nach Vineberg'scher Operation einer coronaren Herzerkrankung.

a) ALD-Aktivitäten

Am 1. postoperativen Tag ist noch keine Erhöhung der ALD festzustellen, danach finden sich linear ansteigende Werte.

*Koronare Herzerkrankung
Th: nach Vineberg'scher Op.*

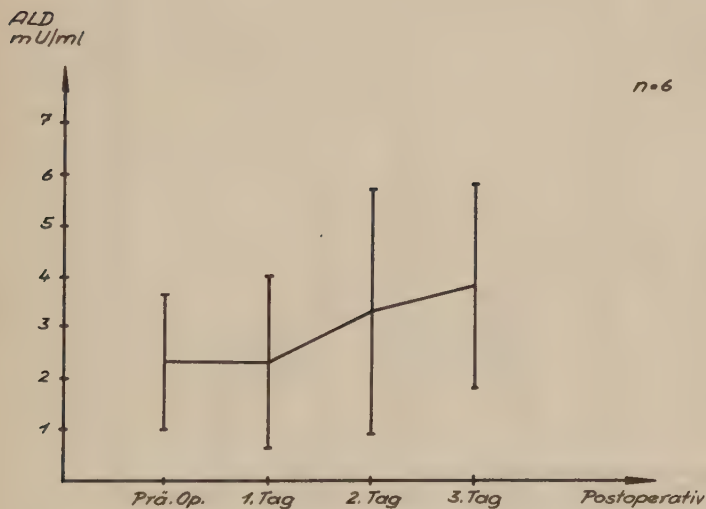


Abb. 13: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Hingegen erscheint bereits am 1. postoperativen Tag ein deutliches Aktivitätsmaximum für die CPK, die am folgenden Tag wieder den Ausgangswert erreicht.

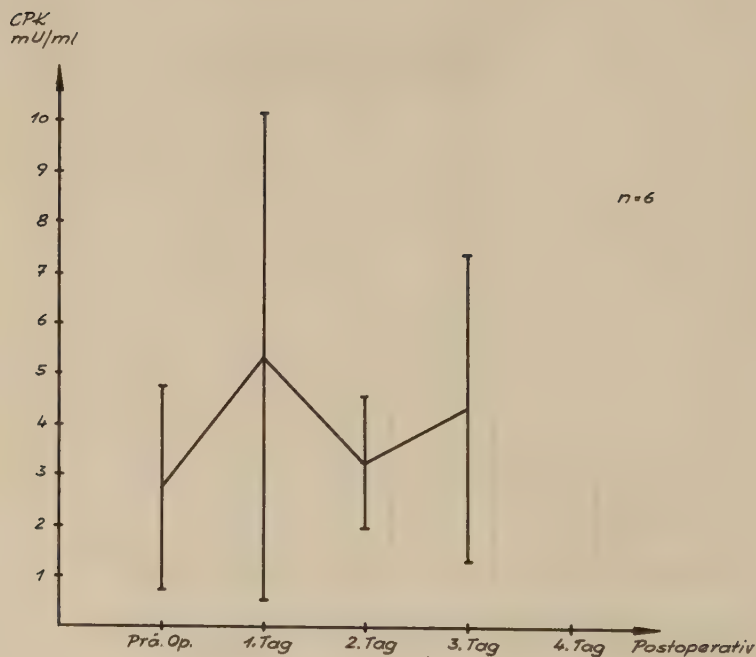


Abb. 14: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

3. Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK nach Aorto-coronarem Venenby-Pass bei coronarer Herzerkrankung.

a) ALD-Aktivitäten

Im Gegensatz zur Vineberg'schen Operation ist am 1. postoperativen Tag ein verdoppelter ALD-Wert nachweisbar, der bis zum 3. postoperativen Tag den Ausgangswert wieder erreicht.

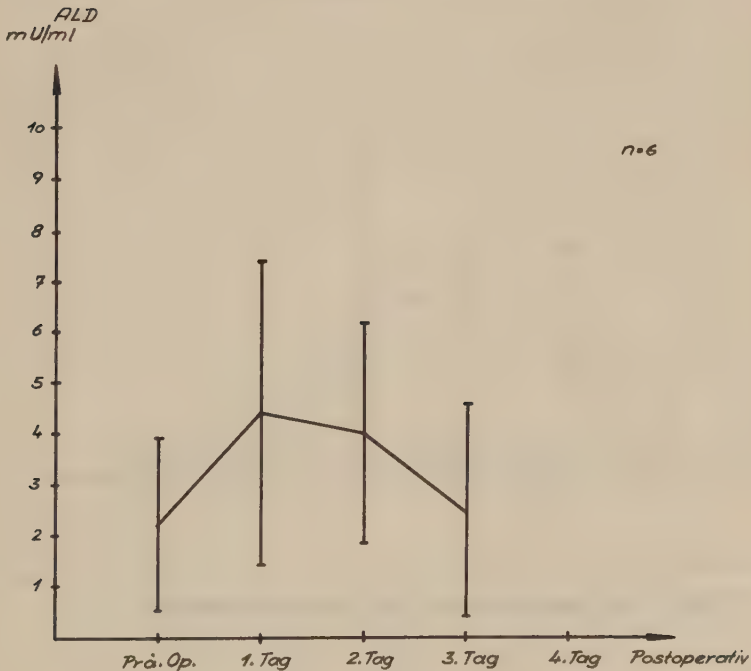


Abb. 15: Verlaufskurve der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Die Enzymaktivität der CPK steigt innerhalb der ersten 24 Stunden und in den weiteren 2 Tagen noch leicht an.

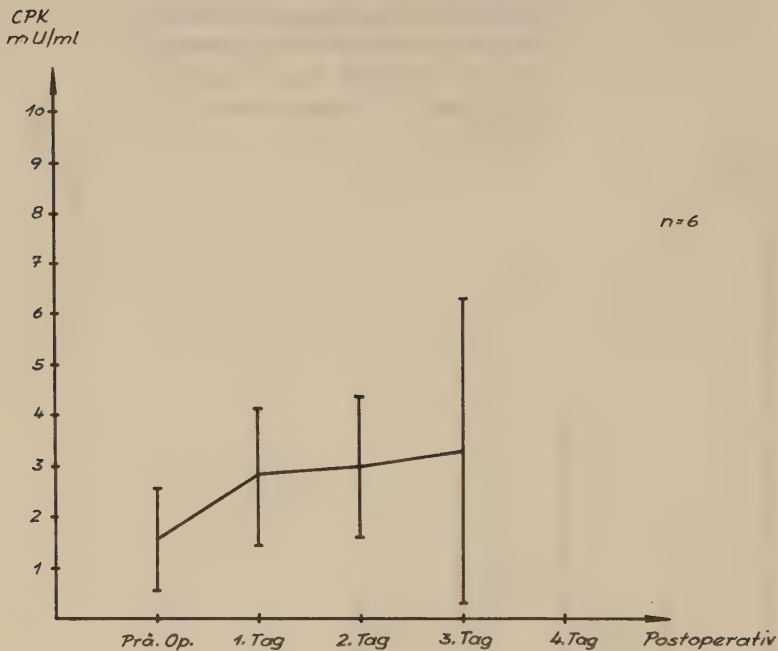


Abb. 16: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

F) Serumenzymaktivitäten von ALD und CPK bei Gesamtzahl der Patienten.

a) ALD-Aktivitäten

Man beobachtet eine leichte Erhöhung der ALD-Aktivität; der Gipfel wird am 2. postoperativen Tag erreicht. Normalwerte werden postoperativ bis zum 5. Tag nicht erreicht.

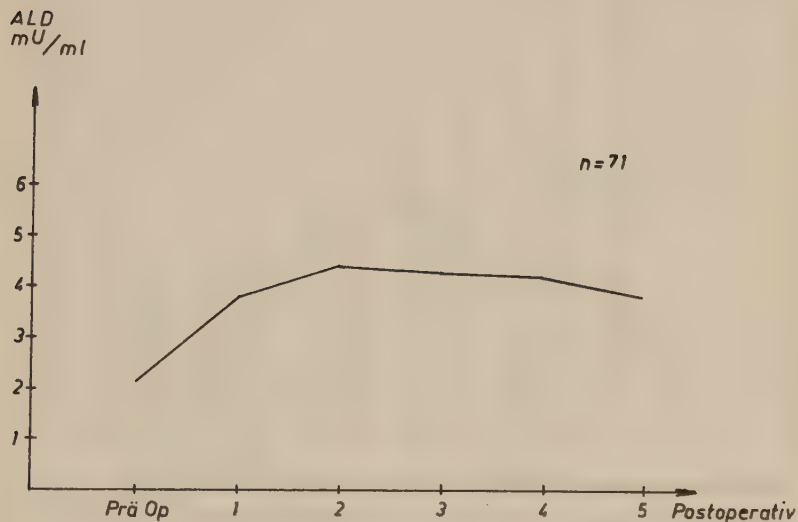


Abb. 17: Verlaufskurven der ALD-Aktivitäten.

b) CPK-Aktivitäten

Bei der Gesamtzahl der Patienten zeigt sich eine Verdoppelung der CPK-Aktivitäten am 1. postoperativen Tag, die am 3. Tag das Maximum von 5,6 mU erreicht. Am 5. postoperativen Tag hat sie wieder den Ausgangswert erreicht.

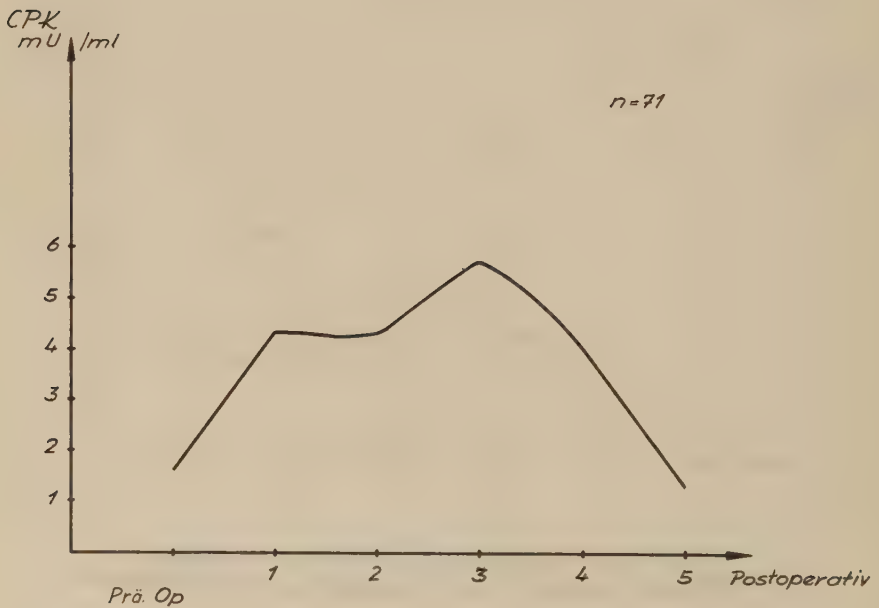


Abb. 18: Verlaufskurve der CPK-Aktivitäten.

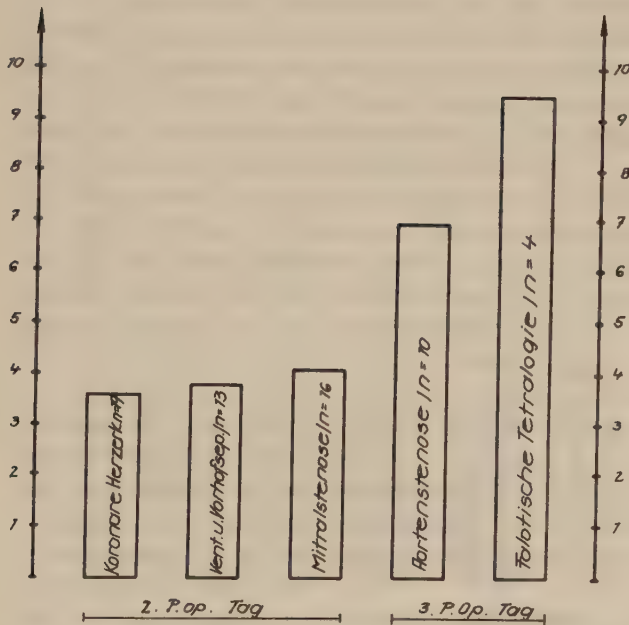
III. Diskussion

1. Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse:

In den beiden folgenden Darstellungen ist zusammengefaßt, wie sich S-ALD und S-CPK bei unseren Untersuchungen verhielten. Man sieht, daß es besonders

Max. ALD

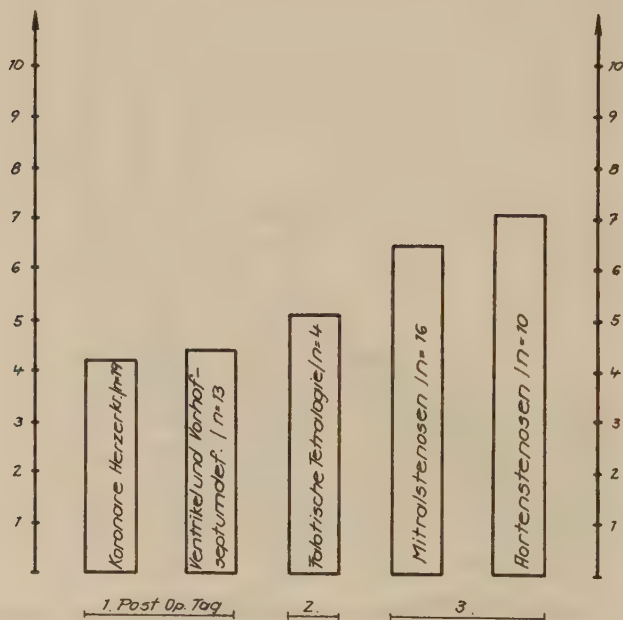
mU



bei der S-CPK postoperativ stets zu einem Anstieg kam. Bei der S-ALD dagegen lagen die Werte zum Teil nur im oberen Normbereich.

Nach Erreichen des Maximalwertes -meist am 2. oder 3. postoperativen Tag- kam es stets zu einem Abfall der Serumaktivitäten.

Max. 5-CPK
mU/ml



2. Ergebnisse anderer Autoren:

Zu ähnlichen Ergebnissen führten auch die Untersuchungen von Stadelmann und Hutschenreiter an der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie der Universität Leipzig. Die Autoren bestimmten bei 66 Patienten beiderlei Geschlechts u. a. die Fermentsaktivität der Serumaldolase und zwar vor, während und nach der Herzoperation. Dabei konnte in Übereinstimmung mit anderen und unseren Ergebnissen gezeigt werden, daß die Aktivität der Serumaldolase bei den verschiedenen herzchirurgischen Eingriffen signifikant ansteigt. Das Maximum lag stets zwischen den Operationsenden und dem 5. postoperativen Tag. Eine größere praktische Bedeutung für die Herzchirurgie sprechen Stadelmann und Hutschenreiter ihren Untersuchungen ab.

An der Klinik für Thoraxchirurgie der Universität Helsinki bestimmten Pyörälä, Gordin, Konttinen und Tellivua die Aktivität der Serum-CPK nach herzchirurgischen Eingriffen bei 30 Patienten. Sie fanden nach sämtlichen Operationen einen leichten Anstieg der S-CPK.

3. Pathophysiologie und praktische Bedeutung des Anstieges der Serumenzymaktivitäten:

Um die klinische Bedeutung dieser Ergebnisse beurteilen zu können, muß zunächst geklärt werden, welche pathophysiologischen Mechanismen zu einem Ansteigen der Serumspiegel führen.

ALD und CPK gehören zu den Zell-Enzymen, d. h. daß beide nur in der Zelle zur Wirkung kommen. Außerhalb der Zelle bleiben sie ohne Funktion. Damit erklären sich die niedrigen Serum-Normalwerte beider Enzyme. Wird die Herkunftszelle geschädigt, treten die Zellenzyme ins Serum über. Die Herkunftszelle muß nun gegen das starke Konzentrationsgefälle der Enzym-Aktivität zwischen Zellinnerem und extrazellulärem Raum die Enzyme daran hindern, die Zellgrenzflächen zu überschreiten. Diese Leistung erfordert:

1. Intaktere Zellgrenzflächen.
2. Bereitstellung der erforderlichen Energie.

In tierexperimentellen Studien konnte nachgewiesen werden, daß die Höhe des Enzym-Anstiegs im Serum durch den Grad der Zellschädigung bestimmt wird. Der Anstieg ist bei Tetrachlor-kohlenstoff-Vergiftungen z. B. der Tetrachlor-kohlenstoff-Dosis bei der Unterbindung von Coronargefäßen der Größe des infarzierten Gebietes in etwa proportional (Nolander, Wroblewski, La Due). Was den Energiehaushalt speziell bei Herzoperationen angeht, ergaben Myokard-Biopsien bei Menschen unter Bedingung des Herzstillstandes durch Ischämie einen raschen Substratabfall des Energievorrats mit Anreicherung anaerober Stoffwechselprodukte (Sebening). Bartel, Dieckhoff, Iwanoff und Koch untersuchten die Enzymaktivitäten nach experimenteller Hypoxie. Sie fanden, daß die akute Hypoxie auch zur Hemmung der Enzymaktivitäten im Gewebe führt, so daß kein Übergang der Enzyme in das Serum erfolgt. Dagegen kommt es bei länger dauernder Hypoxie infolge Permeabilitätssteigerung zu einem Übertritt. Auch bei direkter Toxinwirkung auf die Zelle wiesen diese Autoren einen Anstieg der Serumspiegel nach. Hierholzer und Rehn, die sich mit der Pathophysiologie des Fermentaustretes aus Zellen beschäftigten, geben als Ursache für den Austritt die direkte mechanische Zellschädigung und vor allem die Störung des Energiestoffwechsels durch Volumenmangel und Hypoxie an.

Unsere Untersuchungen haben in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Autoren gezeigt, daß es bei Herzoperationen zu einem Anstieg der Enzymaktivitäten im Serum kommt. Es ist anzunehmen, daß sowohl direkte mechanische Zellschädigung als auch eine Störung des Energiestoffwechsels des Herzens die Ursachen sind. Die praktische Bedeutung dürfte allerdings nur darin zu sehen sein, daß man bei hohen Serumwerten, die länger als 5 Tage nachweisbar sind, nach einer anderen Ursache forschen muß. Ein nochmaliges späteres Ansteigen wurde nicht beobachtet (Stadelmann und Hutschenreiter).

IV. Zusammenfassung

Bei 71 Patienten, bei denen eine Herzoperation durchgeführt wurde, wurden prae- und postoperativ S-ALD und S-CPK gemessen. In Übereinstimmung mit anderen Autoren konnte festgestellt werden, daß es postoperativ stets zu einem Ansteigen der S-CPK kommt. Bei der S-ALD lagen die Werte dagegen zum Teil nur im oberen Normbereich. Nach Erreichen eines Maximums, meist am 2. oder 3. postoperativen Tag, kam es zu einem Abfall der Serumwerte. Unter Berücksichtigung der pathophysiologischen Mechanismen, die einem Austritt von Zell-Enzymen aus der Herkunftszelle zu Grunde liegen, ist daher sicher, daß es bei jeder Herzoperation zu Zellschädigungen im Sinne einer Traumatisierung und zu einer Störung des Energiestoffwechsels der Herzzelle kommt.

Die klinische Bedeutung unserer Untersuchungen ist nur darin zu sehen, daß gesteigerte Serum-Enzym-Aktivitäten, die über den 4. bis 5. postoperativen Tag hinaus nachzuweisen sind, auf eine andere Ursache hinweisen.

V. Literaturverzeichnis

1. I. Bartel, J. Dieckhoff und S. Iwanoff: (Das Verhalten von Enzymaktivität I. Die Bedeutung der Hypoxie) (Univ.-Kinderklin., Charité, Berlin) Pädiat. und Grenzgeb. 4, 219-224 (1965)
2. I. Bartel, J. Dieckhoff, S. Iwanoff und R. Koch: Die Enzymaktivitäten (ALD, GOT, LDH, MDH) nach experimenteller Hypoxie und Schock durch Hämorrhagie und Endotoxinintoxikation. (Univ.-Kinderklin., Charité, Berlin) Dtsch. Gesundh.-Wes. 20, 2297-2303 (1965)
3. Chung C. S., N. E. Morton and H. A. Peters, Amer. J. Human. Genet. 12, 52 (1960)
4. Colombo J. P. R. Richterich und E. Rossi: Klin. Wschr. 40, 37 (1962)
5. G. Forster und J. Escher; Die Kreatinphosphokinase in der Diagnostik von Herzinfarkt und Myopathien, Helvetica Medica Acta Vol. 28 (1961), Fasc. 4, p. 513-519
6. Goble, A. J. and E. N. O'Brien: Acute myocardial ischaemia. Significance of plasma transaminase activity. Lancet 1958 II, 873
7. G. Hierholzer und J. Rehn: Zur Pathophysiologie und klinischen Bedeutung des Fermentaustretes aus Zellen. Mschr. Unfallheilk. 71, 169-180 (1968)
8. La Due, J. S. and F. Wroblewski, Circulat. 11, 871 (1955)
9. Laudahn, G., H. Heyck und F. Feustel; Praktische Enzymologie, Verlag Hans Huber, Bern und Stuttgart (1968)

10. Modlander, D. W., F. Wroblewski and J. S. La Due,
J. Lab. Clin. Med. 46, 831 (1955)
11. Pyörälä, Gordin, Konttinen and L. Telivuo: Serum-
enzymes after cardiac surgery. Acta med. scand. 174,
361-374 (1963)
12. Report of the Commission of Enzymes of the International
Union of Biochemistry: Pergamon Press, London/New York
(1961)
13. F. Sebening: Über klinische und experimentelle Unter-
suchungen des Myokardstoffwechsels während der opera-
tiven Korrektur von Herzfehlern. Langenbecks Arch.
Klin. Chir. 317, 169-208 (1967)
14. G. Stadelmann und W. Hutschenreiter: Enzymaktivitäts-
bestimmung im Serum bei Herz- und Gefäßoperationen
(Klin. f. Herz- und Gefäßchir., Univ. Leipzig (5.
Wiss. Chirurgentag., Dtsch. Ges. f. Klin. Med., Berlin,
12.-15. X (1964) Zbl. Chir. 90, 1402-1408 (1965)
15. O. Scheible: Enzymdiagnostik in der Chirurgie, Der
Chirurg, Hef 12, S. 533-538 (Dez. 1967)
16. E. und F. W. Schmidt: Enzym-Fibel, Boehringer Mannheim
Biochemica

Herr Professor Dr. med. G. Hegemann, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik, danke ich für die Erlaubnis, an seiner Klinik die Untersuchungen durchführen zu dürfen.

Meinen besonderen Dank spreche ich Herrn Dr. med. B. Husemann für die Überlassung des Themas sowie für die Beratung und sein zur Verfügung gestelltes Labor aus.

Lebenslauf

Am 30. Januar 1940 wurde ich, Abdullah Kiani-Schabestari in Schabestar/Iran als Sohn des Kaufmanns, Mohammed Kiani-Schabestari und der Latiefeh Dawari geboren.

1961 habe ich in Teheran das naturwissenschaftliche Abitur abgelegt.

Im Dezember 1962 kam ich nach Deutschland. Vom Mai 1963 bis Oktober 1963 besuchte ich das Goethe-Institut in Rothenburg o. T. Nach bestandener Deutsch-Prüfung an der Universität Erlangen nahm ich vom November 1963 bis Oktober 1964 am Studienkolleg der Universität Erlangen teil und erlangte die deutsche Universitätsreife. Nach 2 Semestern Chemie-Studium begann ich im Wintersemester 1965/66 mit dem Medizinstudium an der Universität Erlangen-Nürnberg und habe nach 11 Semestern im Juli 1971 das Staatsexamen abgelegt. Meine Medizinalassistentenzeit leistete ich in den Kreiskrankenhäusern Grafenau und Viechtach ab.

Am 16. Januar 1970 heiratete ich Shahla Mottahedan.

Seit dem 1. Oktober 1972 bin ich als Assistenzarzt auf der inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Rottweil tätig.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
